

電子システム工学科



DEPARTMENT OF ELECTRONIC
SYSTEMS ENGINEERING

電子システム工学科

1. 教育目標

電子システム工学科では、電子工学の基礎からロボット工学、制御工学などのロボットエンジニア応用科目群と半導体工学、電子デバイス工学などのデバイスエンジニア応用科目群から構成される「ものづくり」中心のカリキュラムにより学び、自主性や創造性豊かなエンジニアの育成を目指します。

電子システム工学科の教育目標は、次の4つです。

1. 回路、半導体、計算機などの専門科目を基礎として、デバイス、ロボットの専門技術に関する実践的技術者を養成する。
2. ものづくり教育プログラムにより広い視野を持ち、設計、製作、問題発見、問題解決ができる技術者を養成する。
3. 計画を立案し、継続して課題に取り組むことができる技術者を養成する。
4. 物事を論理的に考え、文章や口頭で発表できる技術者を養成する。

2. 教育内容

電子システム工学科の教育内容は、次の4つです。

- (1) 低学年では工学導入教育を積極的に取り入れ「ものづくり」の楽しさから興味を引き出し工学基礎科目へ結びつけるような教育を行います。
- (2) 低学年の基礎専門科目はロボットエンジニア、デバイスエンジニアに必要な弱電基礎科目を基礎工学実験と連携し実験・実習と理論が同時に教育できるようなカリキュラムとしています。
- (3) 高学年ではロボットエンジニアコースとデバイスエンジニアコースの2つのコースを選択できるようにし、どのような分野へ就職・進学したいかを考えながら自分が進みたい分野の専門科目をセミナー、卒業研究と連携し教育します。
- (4) 電子システムセミナー、卒業研究では学生一人一人が自分の研究テーマを持ち、担当教員の指導の下で1年間にわたって研究を行います。新しい知識を得るだけでなく、ロボット・デバイスエンジニアとしての研究に対する姿勢を学び、将来エンジニアとしての仕事に対する取り組み方について習得することを重要視しています。

3. その他

電子システム工学科のキーワードは

- ロボット技術から電子デバイス技術までの幅広い分野で・・・。
- 「ものづくり」を通して社会の貢献。
- 自主性や創造性豊かなエンジニアを目指せ。

「ものづくり」を中心とした、幅広い分野の勉強を通して自主性や創造性豊かなエンジニアを育てることを目標にしています。そのため授業だけでなく課外活動、地域連携活動にも学生、教員一体となり積極的に取り組みます。このような活動を通して学生と教員の密接な関係を生みだし、さらに大きな活動に結び付けようとしています。また平成27年度からはグローバル教育を積極的に推進します。低学年の実験実習(創造実験・実習、基礎工学実験・実習、基礎工学実験)だけでなく高学年の選択科目でも、低学年で勉強した基礎科目を英語の教科書を使用し英語で勉強することでより理解を深める授業を開始します。実際に英語が使える技術者を目指します。いろいろな取り組みをとおして皆さんの若い力とアイデアを電子システム工学科で発揮しましょう。

附則別表4-2 電子情報通信工学系 専門科目

(平成25年度入学者)

電子システム工学科

区分	授業科目	単位数	学年別配当					備考
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	応用数学	2				2		
	確率統計	2				2		
	応用物理Ⅰ	2			2			
	応用物理Ⅱ	2				2		
	基礎電気工学	2	2					
	電気回路Ⅰ	2		2				
	電気回路Ⅱ	2			2			
	電気磁気学Ⅰ	2			2			※
	電気磁気学Ⅱ	2				2		※
	電子工学	2			2			
	電子回路Ⅰ	2			2			
	半導体工学Ⅰ	2				2		
	デジタル回路Ⅰ	2		2				
	デジタル回路Ⅱ	2			2			
	情報処理Ⅰ	2		2				
	電子システムセミナーⅠ	4				4		
	創造実験・実習	4	4					
	基礎工学実験・実習	2		2				
	基礎工学実験	4			4			
	工学実験Ⅰ	4				4		
工学実験Ⅱ	4					4		
卒業研究	12					12		
小計	64	6	8	16	18	16		
選択科目	電子回路Ⅱ	2				2		
	半導体工学Ⅱ	2					2	
	電子計測	2					2	
	電子物性工学	2					2	
	電子デバイス工学	2				2		
	オプトエレクトロニクス	2					2	
	電子材料工学	2					2	
	制御工学Ⅰ	2				2		
	制御工学Ⅱ	2					2	
	ロボット工学Ⅰ	2				2		
	ロボット工学Ⅱ	2					2	
	センサ工学	2					2	
	情報システムⅠ	2				2		
	電気通信システムA	2				2		
	情報処理Ⅱ	2				2		
	データ通信	2					2	
	画像工学	2					2	
システム工学	2					2		
環境と人間	1				1		集中講義	
校外実習	1					1		
特別講義Ⅰ	1				1		集中講義	
特別講義Ⅱ	1					1	集中講義	
技術科学フロンティア概論	1					1	集中講義	
小計	41				16(2)	23(2)		
開設単位合計	105	6	8	16	34(2)	39(2)		

※印は、学則第13条第4項により定める、45時間の学修をもって1単位とする科目である。
卒業時には、一般科目と合計で167単位以上修得できるよう選択科目を履修すること。
計欄の()数字は、いずれかの学年で修得できる単位(外数)

第 5 学 年



DEPARTMENT OF ELECTRONIC
SYSTEMS ENGINEERING

電子システム工学科

科目名	工学実験Ⅱ Experiments in Electronic EngineeringⅡ			担当教員	電子システム工学科教員		
学年	5年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	4
分野	専門	授業形式	実験	科目番号	17236032	単位区別	履修
学習目標	いくつかの実験項目においては設計・製作・評価を一連のものとしたプロジェクト的な内容として、問題の発見と解決に関する工学センスの育成を目標とする。実験各班は構築システムの1部分を各々に分担しあい全体の集合と最終システムが構築できる実験課題も取り入れ相互協調を自覚させる。データの意味を理解する能力を身につけ実践的な技術者としての能力を養成する。						
進め方	少人数の班に分かれて、学生が主体的に実験できるようにし、しかも指導者からはマンツーマンのきめの細かい指導を受けられるような環境のもとで実験を進める。レポート提出までの時間は有限である。工学分野では常に決められた期限内に物を完成させること、つまり納期を守ることは大切であるのでレポートの提出状況にも十分注意を払いながら実験を進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス(8) 2. (テーマ1) VHDLによる論理回路設計(28) 月本 3. (テーマ2) ロボットの自律制御(16) 杉本 4. (テーマ3) 薄膜回路の設計・製作(16) 長岡, 清水 5. (テーマ4) 通信用フィルターの設計製作(16) 長岡, 清水 6. (テーマ5) マイクロ波機器(4) 岩本 7. (テーマ6) 航法無線機器(4) 岩本 8. (テーマ7) スペクトラム・アナライザ(4) 森宗 9. (テーマ8) 太陽電池の特性測定(4) 三河 10. (テーマ9) 発光ダイオードの特性測定(4) 矢木 11. まとめと反省(16) 注：時間数の後は担当教員名			専門技術に関する知識を説明できる (全テーマ) <u>D2:1,2</u> 自分の役割を理解し、作業を遂行できる (テーマ：4, 9) <u>B3:1-3</u> 簡単な集積回路、薄膜回路、フィルタ回路が設計できる (テーマ：3, 4) <u>D2:1,2 E2:1,2</u> 回路の動作や素子の役割を説明できる (テーマ：1, 4, 5, 6) <u>D2:1-3</u> 設計した回路を製作できる (テーマ：1, 3, 4) <u>D2:1-3 E3:1-3</u> 波形観測や回路シミュレーション等により、回路動作を確認できる (テーマ：1, 4, 5, 6, 8) <u>D2:1,2 E4:1,2</u> 論理的に思考し、設計上の問題を解決できる (テーマ：1, 2) <u>D2:1,2 E4:1,2 E5:1,2 E6:1-3</u> 理論値や設計値と実測値との差異の原因を説明できる。問題を発見できる (テーマ：3, 9) <u>E4:1,2</u> 発見した問題点の解決策を、実験結果をもとに考察し具体策を提案できる。問題を解決できる (テーマ：2, 3) <u>D2:1-5 E5:1,2</u> 設計した素子や回路を作製し、それを評価・調整することが出来る(テーマ：1, 3, 4) <u>E3:1-3 E6:1-3</u> 薄膜回路の作製プロセスについて説明できる (テーマ：3) <u>D3:1,2</u> 情報機器を活用して結果の処理ができる (テーマ：1, 2, 3, 4, 8, 9) <u>C2:1,2</u> 論理的に考え、それを報告書に記述できる (全テーマ) <u>B2:1,2</u>			
評価方法	全実験テーマを実施し、全レポートが提出されていることを評価の条件とする。欠課や公欠の場合は、予備日などを利用して後日必ず追実験をしなければならない。やむを得ない理由なく欠課した場合は、原則として追実験を認めず、不合格とする。評価は、各テーマごとに4時間あたり20点満点の配点で採点し、全体の合計を100点満点に換算して最終成績とする。						
履修要件	特になし						
関連科目	殆どすべての専門科目						
教材	自作テキスト						
備考							

科目名	卒業研究 Graduation Research			担当教員	全教員		
学年	5年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	12
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	17236033	単位区別	履修
学習目標	専門的な技術を習得し、同時に研究の方法を体験的に学び、研究態度を身に付ける。1年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め、自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また、研究を通して、問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。						
進め方	指導教員との意思の疎通を図り、自主的に継続して、計画的に取り組む。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	【最近の研究テーマ例】 1. VHDL を用いた回路の設計製作実験教材の開発 2. 地域ニーズによるソフトウェア開発 3. 強化学習に関する研究 4. ネットワーク電子掲示板を利用したコミュニケーションの実現について 5. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究 6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究 7. 呼吸モニターに関する研究 8. Sol-Gel 薄膜個体拡散源を用いた半導体デバイスの設計、製作、評価 9. 半導体デバイス極微裁可のための電子線リソグラフィの基礎的研究 10. CMOS-IC のピン浮き検出に関する研究 11. 教育用電子回路設計環境の構築 12. 光音響分光法 13. 窒素検出器の開発 14. ソフトウェアの開発 15. 透明電極の作成と評価 16. 有機薄膜とデバイスの作製と評価			研究に関する基礎知識を身につけている <u>D2:3</u> 研究計画を立案することができる <u>E1:2</u> コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる <u>B1:2, B2:2, B3:2</u> 文献調査などの情報収集が出来る <u>C1:1, D5:2</u> 研究課程で生じた問題を解決できる <u>E5:2</u> 継続して研究に取り組むことができる <u>E6:1</u> 研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる <u>B2:2</u> 情報機器を活用して報告書や資料を作成できる <u>C2:1-2 C3:1-3</u> 情報機器を活用して口頭発表ができる <u>C4:1-7</u>			
評価方法	各指導教員が学生それぞれの研究に対する取り組み方、研究成果、報告書、口頭発表等を総合的に評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電子システムセミナー（4年）→ 卒業研究（5年）			指導教員や研究テーマごとに異なる。			
教材	指導教員が個別に用意する。						
備考	この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので、必ず修得して下さい。オフィスアワー：担当教員単独の開講科目を確認し打ち合わせを行ってください。						

科目名	半導体工学Ⅱ Semiconductor Electronics II			担当教員	長岡史郎		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	17236036	単位区別	履修
学習目標	半導体工学は、電気磁気学や量子力学を基礎として材料中での電子の振る舞いや物理現象を取り扱った分野であり、それらの現象を理解することは電気系の技術者としてデバイスを利用するために重要となる。本授業では、微視的世界の物理現象をイメージし、物理現象やデバイスの動作原理を説明できるようになることを目標とする。						
進め方	本授業では、半導体のみならず個体の様々な物理現象を感覚的に理解し、半導体物性や半導体デバイスの動作原理を俯瞰できるように配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、微視的世界に興味を持てる内容にしたい。板書とパワーポイントで進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 半導体の基礎 (1) 固体の帯理論(3) (2) 物質の光吸収(2)			半導体の特徴について簡単に説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	2. 不純物半導体と p-n 接合 (1) p-n 接合(2) (2) 整流性(2)			接合に関する基本事項について説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	[前期中間試験](1)			降伏現象について説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	3. 試験問題の解答						
	4. 金属-半導体接触(2) (1) 発光素子と受光素子(2) (2) トランジスタの構造(2)			発光素子と受光素子の動作原理を定性的に説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	5. トランジスタの動作原理 (3) バイポーラトランジスタの動作原理(2) (4) MOS トランジスタの諸特性			トランジスタの動作原理を定性的に説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	前期末試験						
	6. 試験問題の解答						
	7. 物質と電子 (1) 元素記号, 原子核と電子, 周期律表(2) (2) 原子の電子配置(2) (3) 軌道の形, イオン化エネルギー(2) (4) 半導体の結晶構造(2)			半導体を構成する元素の電子配置について説明できる。 <u>D2:1-3</u> 主な化合物半導体の結晶構造について知っている。 <u>D2:1-3</u>			
[後期中間試験](1)							
8. 試験問題の解答(1)							
9. 結合 (1) イオン結合, ファンデルワールス結合(2) (2) 共有結合, 水素結合, 金属結合(2)			結晶の種類について知っている <u>D2:1</u> 物質の結合について説明できる。 <u>D2:1-3</u>				
10. 水素モデル (3) 励起子(2) (4) 束縛エネルギーとデバイスの特性(2)							
後期末試験							
11. 試験問題の解答(1)							
評価方法	定期試験 80%, レポート, ノートと宿題, 授業態度を 20%の比率で総合評価する。再試験をする場合もある。2と3の割合は, 変更する場合もある。 1. 定期試験; 専門知識の理解度, 応用する能力, 基本的な問題を解く能力を評価する(80%)。 2. レポート, 宿題; 必要な資料を検索し, まとめる能力を評価する(15%)。 3. ノート, 授業態度; 授業内容の記録や取り組む姿勢, 予習復習状況を評価する(5%)。						
履修要件	特になし						
関連科目	電子工学(3年)→半導体工学Ⅰ(4年)→半導体工学Ⅱ(5年)						
教材	教科書: 高橋清 著「森北電気工学シリーズ4 半導体工学 第3版」森北出版						
備考	オフィスアワー: 月曜日 16:00~18:00						

科目名	電子計測 Electronic Measurements			担当教員	三崎 幸典		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	17236037	単位区別	履修
学習目標	電子計測の測定原理と誤差、及び計測標準と単位系の基礎知識を学習したうえで、直（交）流電圧・直（交）流電流・直（交）流電力・抵抗・インピーダンス・波形などの各種測定方法について、電子回路や計測器の原理を利用して知識を修得する。また実際の測定についても理解し知識を修得する。						
進め方	教材を基準にして、計測標準や電子計測器の原理、基礎的な測定法を修得し、課題演習を交えながら各測定分野の理解を深める。また、実際の測定についての知識（ノウハウ）を利用し、電子計測に興味を持つ講義にしたいと考えている。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. 計測の基礎(8) (1)計測の意義、測定法の基礎 (2)精度と誤差、統計処理			精度と誤差を理解している D2:1 単位系と標準について理解する D2:1			
	2. 単位系と標準 (1)国際単位系と標準・トレーサビリティ			標準器について理解する D2:1-3			
	3. 直流電圧・電流・電力の測定(10) (1)指示計器の動作理論・原理・構造			原理・構造について理解する D2:1-3			
	[前期中間試験]						
	試験問題の解答(1) (2)電圧・電位差の測定 (3)電力の測定			直流電圧・電流・電力の測定法を理解する D2:1-3, D3:1-2			
	4. 抵抗の測定(6) (1)抵抗器 (2)測定法と測定系			各種測定について理解する D2:1-3 電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる D2:1-3, D3:1-2			
	5. 交流電圧・電流・電力の測定(8) (1)測定量			交流電圧・電流・電力の測定法を理解する D2:1-3, D3:1-2			
	前期末試験						
	試験問題の解答(1) (2)測定機器と測定法			測定分野の基本的な問題が解ける D2:1-2			
6. インピーダンスの測定(6) (1)インピーダンス (2)計測機器と測定法			オシロスコープの動作原理の理解 D2:1-3				
7. 波形観測と記録装置(8) (1)オシロスコープ (2)記録計の原理			オシロスコープを用いた波形観測の説明ができる D2:1-3, D3:1-2				
[後期中間試験]							
(3)XYプロッタ (4)スペクトラムアナライザ			スペクトラムアナライザの原理を理解する D2:1-3 波形観測・記録分野の基本的な問題が解ける D2:1-2				
8. 入力装置技術の現状(6)							
後期末試験							
試験返却と解答							
評価方法	定期試験と追試験の総合評価。(授業中の態度を評価に含めるときは周知する。)60点未満の学生を対象に追試験を実施する。ノートは定期試験前に年間4回チェックする。特に60点未満の学生については年間4回のノート提出が行われている場合、課題レポート提出と追試験を実施する。課題レポート・追試験で90点以上を取得すれば、定期試験の点数を60点とする。						
履修要件	なし						
関連科目	電気磁気学、電子回路(3年)						
教材	教科書:岩崎 俊「電磁気計測」コロナ社						
備考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には本科目の単位取得が必要。						

科目名	電子物性工学 Solid State Physics			担当教員	清水共			
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2	
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	17236066	単位区別	履修	
学習目標	電子デバイスを学ぶ上で必要な固体の諸性質を基礎理論から理解する。量子力学と統計力学の基礎を利用して、金属、誘電体、半導体の諸性質を基礎理論から理解する。固体の熱的性質や電気的性質を理解して、固体中における電子の振る舞いを実感し、諸現象を定性的に説明できるようになることを目標とする。							
進め方	授業形式は講義と演習を併用する。教科書に沿って授業を行うが、理解に必要な内容については、適宜補足説明する。講義で学んだことは、さらに演習・レポートにより復習させ習熟度を高める。							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. ガイダンス(2) 2. 量子力学(8) (1) シュレーディンガー方程式 (2) 井戸型ポテンシャル問題 3. 固体の凝集機構(2) (1) イオン結晶, 共有結合結晶 (2) 金属結晶, 分子性結晶 4. 結晶の原子構造(2) ----- [前期中間試験](2)			量子力学の基礎を学び、簡単な系での結果を確認する。 D1:1,2 固体の凝集機構を理解する。 D1:1 結晶の原子構造を理解する。 D1:1				
	5. 答案返却・解答(2) 6. 格子振動(6) (1) 音響モードと光学モード (2) 結晶の格子振動 7. 結晶の熱的性質(6) (1) 比熱 (2) 熱伝導 前期末試験			結晶の格子振動を理解する。 D2:1 量子力学, 統計力学をもとに固体の熱的な性質を理解する。 D1:1,2				
	8. 答案返却・解答(2) 9. 金属の自由電子論(6) (1) 自由電子近似と準自由電子近似 (2) フェルミエネルギー (3) 電子比熱 10. 結晶の電子状態(8) ----- [後期中間試験](2)			金属の諸性質を理解する。 D2:1,2 結晶中の電子の振る舞いを理解する。 D2:1,2				
	11. 答案返却・解答(2) 12. 誘電体(4) (1) 物質の分極と局所電場 (2) 誘電分散 13. 半導体のキャリア(8) (1) 真性半導体のキャリア濃度 (2) ドナーとアクセプタ 後期末試験			誘電体の諸性質を理解する。 D2:1,2 半導体中のキャリアを理解する。 D2:1,2				
	14. 答案返却・解答(2)							
	評価方法	試験を 60%, レポートを 10%, 演習等を 30% の比率で評価する。 但し、未提出レポートがある場合はレポートの評価を零とする。						
	履修要件	特になし						
	関連科目	半導体工学 I (4年) → 本科目						
	教材	教科書: 名取晃子 著 「電子工学初歩シリーズ 8 半導体物性」 培風館						
備考	オフィスアワー: 火曜日(16:30-17:00)							

科目名	オプトエレクトロニクス Optoelectronics			担当教員	矢木正和		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	17236039	単位区別	履修
学習目標	光通信を中心とする光エレクトロニクス技術は現在急速に発展しており、その中枢を支えているのが光デバイスである。中でも重要な役割を担っている半導体による光吸収と発光の機構を理解し、光デバイスに関する幅広い知識を得ることを目標とする。						
進め方	授業は、教科書を参照しながら定性的な説明を中心に講義する。必要に応じて最近のトピックスなどにも触れ、実感を伴う内容となるよう心がけて進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス、オプトエレクトロニクスとは(1) 2. 半導体における光吸収と発光(14) (1) エネルギー帯間遷移, 励起子吸収 (2) 局在準位の関与した遷移, 伝導吸収 (3) エネルギー帯間遷移, 励起子発光 (4) 局在準位の関与した遷移, DA対発光 (5) 重要な発光素子材料 3. 発光デバイスとレーザ光増幅 I (14) (1) 発光ダイオードの基礎 (2) 発光ダイオード素子の実例 (3) 発光ダイオードの特徴 (4) 誘導放出 (5) 反転分布とレーザ発振 (6) ダブルヘテロ接合レーザ 4. 試験の返却と解答(1)			半導体の光学的性質の基本を理解し、各種スペクトルの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u> 発光デバイスおよびレーザ光増幅の基本を理解し、それらの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	前期末試験						
	5. 発光デバイスとレーザ光増幅 II (13) (1) レーザ発振の効率 (2) 半導体レーザの特徴 (3) 固体レーザ, 気体レーザ, 波長可変レーザ 6. 発光デバイスの開発(6) (1) 電光変換デバイスの進歩 (2) 短波長半導体レーザの開発 (3) 重要な技術 7. 光の検出と光複合デバイス(10) (1) 光電子増倍管 (2) フォトダイオード (3) フォトカプラ, フォトインタラプタ			発光デバイスおよびレーザ光増幅の基本を理解し、それらの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u> 発光デバイスに関する技術の変遷や重要な技術について知っている。 <u>D2:1</u> 受光デバイスおよび光複合デバイスの基本を理解し、それらの概要が説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	後期末試験						
8. 試験の返却と解答(1)							
評価方法	期末試験の成績で評価する。 試験では、基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電子工学（3年）→半導体工学（4年）→オプトエレクトロニクス（5年）						
教材	教科書：桜庭一郎著 「オプトエレクトロニクス入門」 森北出版						
備考	オフィスアワー：金曜日 8 限目（他の校務で不在の場合も多いため、授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜、対応します。）						

科目名	電子材料工学 Electrical and Electronic Materials			担当教員	長岡 史郎		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	17236040	単位区別	履修
学習目標	電子材料の開発や研究を行う上で材料工学は非常に重要となってくる。電子材料工学では、主として固体物理学を中心として講義を行う。また、薄膜作製の基礎として真空装置に関する基礎知識や各種測定器に関する基礎知識を身につけることを目標とする。						
進め方	教科書を基に、例題を取り上げながら講義する。講義で学んだことは、さらに演習・レポートにより復習し習熟度を高める。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. ガイダンス, 電子材料工学とは (2) 2. 材料工学の基礎(4) (1) 資源と電気・電子材料 (2) 原子内での電子配置, 原子のポテンシャル・エネルギー、原子間の結合、原子配列 3. 導電体材料と抵抗材料(4) (1) 金属の導電現象, 導電材料 (2) 精密抵抗材料・特殊抵抗材料 4. 誘電体材料(4) (1) 誘電体の電氣的性質 (2) キャパシタ用誘電体、圧電体、焦電体			原子内の電子配列が説明できる。 D1:1, 2 原子間の結合、原子配列が説明できる。 D1:1, 2 D3:1, 2 金属の導電現象が説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2 誘電体の電氣的性質について説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2			
	[前期中間試験] (1)						
	5. 答案返却・解答(1) 6. 半導体材料(8) (1) トランジスタ・サイリスタ・メモリ用材料 (2) レーザー・固体撮像素子用・表示用 7. 磁性材料 (6) (1) 磁性体の種類 (強磁性体、フェリ磁性体) (2) 各種磁性体材料、難治性・硬磁性材料			半導体材料の種類、特徴、用途について説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2 磁性体の性質について説明できる。 D2:1, 2 磁気記録への応用について説明できる。 D1:1, 2 D3:1, 2			
	前期末試験						
	8. 答案返却・解答(1) 9. 超伝導材料(5) (1) 超伝導体の基本的性質 (2) 超伝導材料(合金、化合物、酸化物) 10. オプトエレクトロニクス(OE)材料(9) (1) OE材料の基礎、発光デバイス材料 (2) 発光デバイス、光ファイバ、光ディスク材料			超伝導体の基本的性質を説明できる。 D1:1, 2 D3:1, 2 発光のメカニズムが説明できる。 D1:1, 2 発光に関する簡単な計算ができる。 D2:1, 2 D3:1, 2			
	[後期中間試験] (1)						
	11. 答案返却・解答(1) 12. 材料評価技術(13) (1) 一般的な材料分析、電気特性評価 (2) 光学的特性評価、機械的特性評価			材料評価方法について説明できる。 D2:1, 2 D3:1, 2			
	後期末試験						
	13. 答案返却・解答(2)						
評価方法	定期試験 80%, レポート, ノートと宿題, 授業態度を 20%の比率で総合評価する。再試験をする場合もある。2と3の割合は、変更する場合もある。 1. 定期試験; 専門知識の理解度, 応用する能力, 基本的な問題を解く能力を評価する(80%)。 2. レポート, 宿題; 必要な資料を検索し, まとめる能力を評価する(15%)。 3. ノート, 授業態度; 授業内容の記録や取り組む姿勢, 予習復習状況を評価する(5%)。						
履修要件	特になし						
関連科目	電子工学(3年)→半導体工学 I (4年)→電子材料工学(5年)						
教材	教科書: 日野太郎/森川鋭一/申田正人著 「基礎電気・電子工学シリーズ5 電気・電子材料」 森北出版						
備考	オフィスアワー: 月曜日 16:00~18:00						

科目名	制御工学 II Control Engineering II			担当教員	杉本 大志			
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2	
分 野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	17236041	単位区別	履修	
学習目標	半導体プロセス工場の制御, 脚式ロボットの姿勢安定化やロボットアームの軌道生成など, 多くの状態を一度に使うことで任意の制御を実現するシステムや, 省力化・省人化の下に順次プロセスを実行する自動制御が広く普及している。このようなシステムの制御を理解するには, 古典制御論のみならず現代制御論を理解する必要がある。そこで本講義では, ロボットエンジニアとして最低限身につけるべききわめて基本的な制御手法やシステム構成論を教授する。まず古典制御論の基礎を前期中間試験までに取り扱い, 後期中間試験にかけて現代制御論を使ったシステム制御の代表的手法と適用例, 具体的な設計技法について取り扱う。また, 学年末までは, 生産ラインやロボット制御でも用いられるシーケンス制御についても取り扱う。							
進め方	教科書に沿った講義を行う。適宜, 制御系 CAD である Scilab/Xcos を用いて計算機上で制御系を構築・シミュレーションする演習を実施し, 実践により理解を深める。また, 不定期に演習や小テストを実施する。							
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標				
	1	授業ガイダンス (1)		制御工学を学ぶ上で重要なポイントを確認する。d2:1-2				
	2	プレイズメントテスト (1)		与えられた微分方程式を, ラプラス変換表を用いて解くことができる。d2:1-2				
	3	システム制御の全体像 (2)		伝達関数法によるシステムの表現や応答, 安定性について説明できる。d2:1-3				
	4	ラプラス変換とその性質 (2)		フィードバック制御の意義と PID 制御について説明できる。d2:1-3				
	5	古典制御論 (8)						
		5.1 伝達関数法による制御系の解析						
		5.2 フィードバック制御と PID 制御						
		[前期中間試験]						
	6	試験の返却と解説 (1)		システムのデジタル化や制御・計測について理解できる。d2:1-3				
7	制御系のモデルベース開発 (1)		与えられたシステムを状態空間表現できる。d2:1-3					
8	現代制御論の基礎 (12)		行列・ベクトルの基本的演算ができる。d1:1-3					
	8.1 状態方程式とその表現		システムの特性判別や状態フィードバックを説明できる。d2:1-3,e2:1-2					
	8.2 線型代数の基礎							
	8.3 安定性, 可制御性, 可観測性							
	8.4 状態フィードバック制御							
	前期末試験							
9	試験の返却と解説 (2)		一般的に広く用いられる制御系を理解し, 構築, 説明できる。d2:1-2					
10	最適制御と状態推定 (8)		モデル予測制御の意味を理解し, 説明できる。d2:1-2					
	10.1 最適レギュレータ法		学習制御の目的を理解し, 説明できる。d2:1-2					
	10.2 状態オブザーバ							
	10.3 併合系							
11	モデル予測制御と学習制御 (4)							
	[後期中間試験]							
12	試験の返却と解説 (2)		シーケンス制御の意味, 特にフィードバック制御との違いを理解する。d2:1-2					
13	シーケンス制御の基礎 (6)		動作回路, AND・OR・NOT 回路, 自己保持回路, インタロックやタイマなどの基本回路を理解する。d2:1-2					
	13.1 シーケンス制御のあらまし							
	13.2 リレーシーケンス制御の基本回路							
14	シーケンス制御の応用 (6)		必要な自己保持回路のセット・リセット条件を明確にでき, シーケンス図として表現できる。d2:1-3,e2:1-2					
	14.1 リレーシーケンス制御の応用回路							
	後期末試験							
	14. 試験の返却と解説 (2)							
評価方法	定期試験を 60%, レポートを 20%, 小テストなどを 20% の比率で総合評価する。 ただし, 定期試験の成績で十分評価できる場合は定期試験を 100% とすることがある。							
履修要件	本講義は, その性質上微分積分や線型代数, 電気回路や基礎工学実験・実習, 工学実験の知識が必要となる。また, 説明のための文章力が必要となる。さらに, 限られた時間内で多数の重要事項を教授する事から, 諸君の自学自習や質疑応答といった積極的な取り組みを期待する。							
関連科目	制御工学 I (4 年) → 制御工学 II (5 年) → デジタル制御工学 (専攻科科目) システム制御工学 (専攻科科目)							
教 材	教科書: 豊橋技術科学大学・高等専門学校 制御工学教育連携プロジェクト著「専門基礎ライブラリー 制御工学 - 技術者のための, 理論・設計から実装まで」実教出版, および自作プリント 参考図書: 大島輝夫, 山崎靖夫共著「絵ときでわかる自動制御」オーム社出版局 川谷亮治 著 「フリーソフトで学ぶ線形制御 - Maxima/Scilab 活用法」森北出版 橋本洋志, 石井千春 共著「Scilab で学ぶシステム制御の基礎」オーム社出版局 萩原國雄, 山城健太郎共著「シーケンス制御入門」ジュビター書房							
備 考	オフィスアワー: 各休憩時間や昼休み, または放課後 (16:00~17:00)。メール等による質問も随時受け付ける。 メールアドレスは, sugimoto-m@es.kagawa-nct.ac.jp (あるいは sm04322@gmail.com)							

科目名	ロボット工学Ⅱ Robot Engineering II			担当教員	滝 康嘉		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	17236043	単位区別	履修
学習目標	従来の産業用ロボットの枠を超えて、ドローンや生活支援ロボットなどロボットの適用範囲は広がっている。本講義では電子技術者として身に付けておくべきロボット工学の基礎的な知識と応用力を習得することを目的とし、運動学や動力学的な問題を中心にマイコンやプログラミング技術を実践的に学ぶ。						
進め方	各期で大きな問題を設定し、問題の解決を意識しながら学んでもらう。基礎的事項を補足するとともに、主体的に取り組んでもらう。必要に応じて表計算ソフト (Excell) や数値計算ソフト (Scilab) を使用し、Arduino マイコンによる計測と制御を実体験してもらう。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. ガイダンス, ソフト体験 (4) (1) Arduino, デジタルフィルタ (2) 回路シミュレータ, 回路図 CAD			3次元の運動学表現を理解し, 計算できる。 D2:1-2			
	2. 3次元の姿勢計測と表現 (12) (1) 回転行列と方向余弦行列 (2) ロール・ピッチ・ヨー, オイラー角 (3) 四元数 (クォータニオン) (4) ジャイロセンサと動力学 (5) 演習			剛体の動力学に関する現象を理解できる。 D2:1 3次元の運動方程式について理解できる。 D2:1-2 デジタルフィルタを理解し, 適用できる。 D2:1-2			
	[前期中間試験] (1)						
	3. 前期中間試験の返却と解説 (1)						
	4. 直流モータと駆動系 (11) (1) モータの原理と特性曲線 (2) 駆動回路と PWM 駆動 (3) 運動方程式とシミュレーション (4) 減速機と減速比 (5) 演習			直流モータの基本的な式や仕様を理解できる。 D2:1-2 機械要素の基礎や利用方法を理解できる。 D2:1 直進運動の運動方程式を導出できる。 D2:1-2 運動方程式に数値的な解法を適用できる。 D2:1-2 駆動系の設計手順を理解できる。 D2:1			
	前期末試験						
	5. 前期末試験の返却と解説 (2)						
	6. ロボットアームの運動学 (14) (1) 同次変換行列と座標変換 (2) 順運動学と逆運動学 (3) 微分運動学と静力学 (4) 補間曲線, スプライン曲線 (5) 演習			三角関数や偏微分の基礎的な計算ができる。 D1:1-3 ベクトルと回転の基礎的な計算ができる。 D1:1-3 ロボットアームの運動学や静力学を理解し, 基礎的な計算ができる。 D2:1-2 補間曲線について理解し, 適用できる。 D2:1-2			
	[後期中間試験] (1)						
7. 後期中間試験の返却と解説 (1)							
8. 移動ロボット (13) (1) 2輪式移動ロボット (2) 全方向車輪と全方向移動ロボット (3) 歩行ロボットとその力学 (4) 演習			三角関数や偏微分の基礎的な計算ができる。 D1:1-3 ベクトルと回転の基礎的な計算ができる。 D1:1-3 移動ロボットの運動学を理解できる。 D2:1-2 全方向移動車輪の特性を理解できる。 D2:1 歩行ロボットの力学的性質を理解できる。 D2:1				
後期末試験							
8. 後期末試験の返却と解説 (2)							
評価方法	試験を 70%, 課題演習を 30%の比率で評価する。 試験では, 基本的な用語や重要な概念を理解しているか, 基礎的な簡単な計算ができるかについて確認する。 課題演習やそのレポートを通して, 問題解決の一連の流れを経験したことを確認する。						
履修要件	特になし。						
関連科目	物理 (1年,2年)→応用物理 I (3年)→ロボット工学 I (4年)↓ 微分積分学 (2年,3年), 数学解析 (3年)→応用数学 (4年)→ロボット工学Ⅱ (5年)						
教 材	教科書: 日本機械学会 編集「ロボティクス」日本機械学会 ISBN 978-4-88898-208-5, およびプリント 参考書: 岡田昌史 著「システム制御の基礎と応用」数理工学社 ISBN 978-4-901683-52-4						
備 考	必要に応じて演習室等を使用します。授業場所が変更になる場合もあるので, 注意して下さい。 オフィスアワーは別途指示しますが, メールでも質問を受け付けます。 また, クラウドで講義資料を公開する予定です。						

科目名	センサ工学 Sensor Electronics			担当教員	森宗太一郎		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義・実技	科目番号	17236044	単位区別	履修
学習目標	授業では身の回りで使用されている各種代表的なセンサの特徴や動作原理を理解することと、基本的なセンサの動作方法を学習することでセンサに関する理解を深めることを目標とする。						
進め方	講義を通してセンサの基本的な原理について学ぶ。また実際にマイコンを用いてセンサを駆動させることで、センサの利用方法や駆動方法について実技を通して学ぶ。更に実技の途中の講義でも基本的なセンサ材料や電子部品としての使われ方、マイコンでの使い方、センサ回路の駆動方法などの基礎知識についても学ぶ。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. センサの基本 (1) センサとは (2) センサの分類 (3) 様々な種類 2. 光センサ (1) 光の性質とセンサ材料 (2) 赤外線センサ, フォトコン (3) フォトトランジスタ, フォトダイオード 3. ライントレーサ (1) 反射型光検出回路 (2) 磁気センサ (3) リレー回路 (4) トランジスタのスイッチング (5) モータ駆動回路			センサ工学を学ぶ上で必要な基本的な物理現象について説明できる。 <u>D1:1,2</u> 基本的なセンサの種類や動作原理について簡単に説明できる。 <u>D2:1-3</u>			
	前期末試験						
	4. マイコンの基礎知識 (1) マイコンの基本要素 (2) マシン語とC言語 (3) レジスタ, ビット演算 5. マイコンのプログラミング (1) プログラミングの手順 (2) I/Oポートのプログラミング (3) 割り込みのプログラミング 6. LEDのプログラミング (1) フラッシュヤ (2) フルカラーLED, マトリクスLED 7. 液晶のプログラミング (1) 文字コード, 制御コード (2) 8bit と 4bit モード			マイコンによる組み込みプログラムの手順やレジスタについて説明できる。 <u>D1:1,2</u> 課題の回路を設計通りに組み立てることができる。 <u>E3:1-3</u>			
	後期末試験						
	8. 試験問題の解答(1)						
	評価方法			定期試験の成績50%と実技演習50%で評価する。			
	履修要件			特になし			
関連科目			電子回路(3年生) → センサ工学(5年生)				
教材			教科書: 配布テキスト 演習書: 青木直史 著 「ブレッドボードではじめるマイコンプログラミング」技術評論社				
備考			オフィスアワー: 月曜放課後				

科目名	データ通信 Data Communications			担当教員	三河 通男		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	17236045	単位区別	履修
学習目標	コンピュータと端末を結ぶ基本形態から始まったデータ通信は、近年インターネット技術を取り入れながら、多数のコンピュータを含むコンピュータネットワークへと大きく変化している。このようなデータ通信システムの構成および基本技術を理解する。						
進め方	学習項目ごとに、教科書の内容解説および関連する技術を説明する。また、演習問題なども取り入れ理解しやすいように講義を進める。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. ガイダンス, データ通信とは(1) 2. 信頼性理論(4) 3. データ通信の基礎技術(4) 4. 伝送方式(5)			データ通信の基礎技術および伝送方式について理解する。 <u>D2: 1, 2</u>			
	[前期中間試験](1)						
	5. 答案返却・解答(1) 6. 多重方式(4) 7. 伝送制御方式(4) 8. ベーシック手順(6)			データ通信における伝送制御および伝送制御手順について理解する。 <u>D2: 1, 2</u>			
	前期末試験						
	9. 答案返却・解答(1) 10. HDLC手順(6) 11. ネットワークアーキテクチャ(3) 12. OSIプロトコル(4)			通信プロトコルの基本概念, OSI参照モデルの各層の機能およびTCP/IPについて理解する。 <u>D2: 1, 2</u>			
	[後期中間試験](1)						
	13. 答案返却・解答(1) 14. TCP/IPプロトコル(4) 15. インターネット技術(4) 16. 線形計画法(4)			オペレーションリサーチの基本概念について理解し、基本問題が解ける。 <u>D2: 1-3</u>			
後期末試験							
17. 答案返却・解答(2)							
評価方法	定期試験 80%, レポートおよびノート 20%の比率で総合評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	情報システム I (4 学年) → データ通信 (5 学年)						
教材	教科書: 田村武志 著 新編「図解 情報通信ネットワークの基礎」 共立出版						
備考	オフィスアワー: 金曜日 8 時限目 (他の校務で不在の場合も多いため、授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜、対応します。						

科目名	画像工学 Digital Image Processing			担当教員	服部哲郎		
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義・演習	科目番号	17236046	単位区別	履修
学習目標	電気・情報工学に関連する分野では、画像を取り扱う応用技術の利用範囲が拡大しており、画像処理は、それらの基礎となる重要な科目である。講義では、画像処理全般についての基礎的な知識を説明し、プログラミング演習を通して代表的な画像処理手法の原理や性質の理解を深めることを目標とする。						
進め方	教科書を基に画像処理のさまざまな方法について講義した後、言語にとられないアルゴリズムを用いて画像処理のプログラミング演習を行う。教科書の例題をレポート課題とし、確認の意味での小テストを適宜実施する。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	1. デジタル画像処理の基礎(8) (1) 画像処理のアルゴリズム (2) 画像のデータ構造, 画像表示 (3) A-D変換, 標本化, 量子化, 解像度, 配列表現 (4) 階調数変換, 解像度変換, サイズ変換 2. 濃度変換(6) (1) ヒストグラム (2) 濃度変換			画像処理のためのアルゴリズムの基礎を理解する。 D2:1 画像のデータ構造を理解し, 基礎的な画像処理方法について理解する。 D2:1 基礎的な画像処理プログラムが作成できる。 D2:12 濃度変換法の種類と性質を理解する。 D2:1 ヒストグラムについて理解する。 D2:1 基礎的な濃度変換プログラムが作成できる。 D2:12			
	[前期中間試験] (2)						
	3. 試験問題の解答(2) 4. コントラストの改善(6) (3) 線形・非線形濃度変換 (4) ヒストグラム平坦化 5. 空間フィルタ(6) (1) 積和演算 (2) 平滑化フィルタ, メディアンフィルタ			コントラストの改善方法について理解する。 D2:1 コントラストの改善を行うプログラムが作成できる。 D2:12 フィルタ処理方法について理解する。 D2:1 フィルタ処理を行うプログラムが作成できる。 D2:12			
	前期末試験						
	6. 試験問題の解答(2) 7. 特徴抽出フィルタ(6) (1) 微分フィルタ (Prewitt, Sobel) (2) 線, エッジ検出フィルタ (3) ラプラシアン, 鮮鋭化フィルタ 8. 2値化画像処理(6) (1) しきい値処理, 膨張, 収縮と細線化処理 (2) ハフ変換, 最小2乗法			特徴抽出フィルタの処理方法を理解する。 D2:1 特徴抽出を行うプログラムが作成できる。 D2:12 2値化画像処理方法を理解する。 D2:1 2値化画像処理を行うプログラムが作成できる。 D2:12			
	[後期中間試験] (2)						
	9. 試験問題の解答(2) 10. パターン認識(6) (1) パターン認識の原理, 評価式 (2) テンプレートマッチング 17. カラー画像処理(6) (1) 色の理解 (2) ヒストグラム, 濃度変換, しきい値処理 (3) 切り出し, 画質変換, 画像合成			パターン認識方法を理解する D2:1 パターン認識を行うプログラムが作成できる。 D2:12 カラー画像処理方法を理解する D2:1 カラー画像処理を行うプログラムが作成できる。 D2:12			
	後期末試験						
	18. 試験問題の解答(2)						
評価方法	定期試験を 80%, レポートおよび小テストを 20%の比率で評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目							
教材	教科書: 画像認識システム学, 大崎紘一他 教材: 教員作成プリント						
備考	質問は, 随時受け付けます。						

科目名	システム工学 System Engineering			担当教員	杉本 大志			
学年	5年	学期	通年	履修条件	選択	単位数	2	
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	17236049	単位区別	履修	
学習目標	<p>システム工学は、ある要素が有機的に結合した集合体であるシステムを最適に計画・開発・評価・運用するための総合的な学問である。</p> <p>本講義ではシステム工学として生産システムに着目する。メカトロニクス技術、産業用ロボットやセル生産、システム安全、品質管理（Quality Control）といったトピックスを対象とし、実践的技術者として身に付けるべき基礎知識と応用能力を養うことを目標とする。また、企業などの組織体では、効率性・生産性・経済性・安全性・信頼性・保全性などが常に追及され、技術者にもこれらに対応できる資質が要求される。本講ではこれらに適用される技術の理解と習得を目指す。</p>							
進め方	<p>半期ごとに一つのトピックスを扱う。最初に全体像や基本的事項を解説した後、実践的なグループワークを通して学習を進める。グループワークの過程で発表やレポート提出も行う。能動的に学習した成果について、定期試験で理解度を確認する。前期の品質管理やシステム安全、後期の線型計画法、待ち行列理論では数学的解析も扱う。</p>							
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標				
	1. ガイダンス (2) 2. 品質管理 (13) 2.1 品質管理の概要 2.2 QC7つ道具 2.3 QCサークル [前期中間試験] (1)			品質管理やその手法について説明できる。 d2:1,3 QC7つ道具の使い方を理解する。 d2:1,2, b3:1,2,3				
	3. 試験の返却と解説・補足 (1) 4. システム安全 (13) 4.1 フェールセーフ 4.2 安全規則 4.3 リスクアセスメント 前期末試験			安全規則やリスクについて説明できる。 d2 1,3 リスクアセスメントの手順を理解できる。 d2:1,2, b3:1,2,3				
	5. 試験の返却と解説・補足 (1) 6. 線型計画法 (14) 6.1 概要 6.2 標準形と規定解, 単体法 6.3 双対問題 [後期中間試験] (1)			線型計画法の目的と適用範囲, 最適解の意味を説明できる。 d2 1,3 実際に線型計画問題を説くことで得た解の意味を説明できる。 d2 1,2,3, b3:1,2,3				
	7. 試験の返却と解説・補足 (1) 8. 待ち行列理論 (13) 8.1 待ち行列理論の概要 8.2 待ち行列モデルの解析 8.3 演習 後期末試験			待ち行列理論の意義とその必要性を説明できる。 d2 1,3 待ち行列にかかわる各種モデルを学ぶと共に, その計算や結果を吟味し説明できる。 d2:1,2, b3:1,2,3				
	9. 試験の返却と解説・補足 (2)							
	評価方法	試験の評価を 60%, 成果発表やレポートでの評価を 40% で評価する。 ただし、定期試験の成績で十分評価できる場合は定期試験を 100% とすることがある。						
	履修要件	特になし。						
	関連科目	なし。						
教材	<p>教科書：室津義定 他著 「システム工学(第2版)」 森北出版, 自作プリント</p> <p>参考書：品質管理検定センター 編著 「品質管理検定 (QC検定) 4級の手引き」 日本規格協会 (Web 資料)</p> <p>参考書：高遠節夫 他著 「新訂 確率統計」 大日本図書 (4年次「確率統計」の教科書)</p>							
備考	<p>オフィスアワー：授業日の放課後 (16:00～17:00)。</p> <p>メール (sugimoto-m@es.kagawa-nct.ac.jp) による質問も随時受け付ける。</p>							

科目名	校外実習 Job Training			担当教員	4,5 年学級担任		
学年	4,5 年	学 期	集中	履修条件	選択	単位数	1
分野	専門	授業形式	実験・実習	科目番号	17236029	単位区別	履修
学習目標	校外での就業体験を通して、授業で修得した知識および技術を認識すると共に、視野を広げ、今後必要な知識や技術を把握することを目標とする。また、社会の一員としてのマナーや責任感、技術者としての倫理観、就労における厳しさを体験することにより、社会人としての自覚や職業観を養うことを目標とする。						
進め方	実習を希望する会社に関して事前にその情報収集を行い、志望する理由を明らかにする。ガイダンスを通して、実習に向けての心構えや礼儀等を理解し、必要書類を作成する。実際に、校外の工場、事務所、研究所、大学の研究室等で実習を行い、実習終了後に報告書の提出および実習報告会で実習内容の発表を行う。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	<p>1 実習前に希望する会社に関する情報を収集し、志望理由書を提出する。</p> <p>2 実習に向けての心構え、報告書の書き方などの事前のガイダンスを受ける。必要書類を作成する。</p> <p>3 夏季休業中の時期において、各学生が校外で 30 時間以上の校外実習を行う。実習内容は、生産現場および事務所での業務、研究室での業務などであり、それを体験する。(30以上)</p> <p>4 校外実習終了後、報告書を提出する。</p> <p>5 校外実習報告会で実習内容を発表する。</p>			<p>情報機器を用いて情報収集ができ、知識を整理し、目的を文章にできる。</p> <p>校外実習の目的を理解する。</p> <p>授業の内容が実社会で活かされていることを認識する。将来必要となる知識や技術の方向性を把握する。職業観・技術者倫理等を養う。</p> <p>情報機器を活用して報告書や資料を作成できる。</p> <p>情報機器を活用して口頭発表ができる。</p>			
評価方法	各学科において、校外実習参加者の評価を、①校外実習報告書の評価 50 %、②校外実習報告会の評価 50 %で行い、教務委員会において審議し、最終評価する。						
履修要件							
関連科目							
教 材							
備 考	遅刻・欠席等で実習先に迷惑をかけない。挨拶等の社会ルールを守る。実習先の担当者の指示に従い、事故に注意し、本校学生として常識のある行動をする。						